

# DIN EN ISO 20122:2025-06 (D)

**Pflanzliche Öle - Bestimmung von gesättigten Mineralölkohlenwasserstoffen (MOSH) und aromatischen Kohlenwasserstoffen (MOAH) mit Analyse durch online gekoppelte Hochleistungsflüssigkeitschromatographie-Gaschromatographie mit Flammenionisationsdetektion (HPLC-GC-FID) - Verfahren für die niedrige Bestimmungsgrenze (ISO 20122:2024, korrigierte Fassung 2024-11); Deutsche Fassung EN ISO 20122:2024**

---

| <b>Inhalt</b>   | <b>Seite</b> |
|---|--------------|
| Europäisches Vorwort.....   | 9            |
| Vorwort .....   | 10           |
| Einleitung .....  | 11           |
| 1 Anwendungsbereich.....  | 12           |
| 2 Normative Verweisungen .....  | 12           |
| 3 Begriffe .....  | 12           |
| 4 Kurzbeschreibung.....   | 13           |
| 5 Reagenzien .....  | 14           |
| 6 Prüfeinrichtung.....  | 17           |
| 7 Probe .....   | 19           |
| 7.1 Probenahme.....   | 19           |
| 7.2 Herstellung der endgültigen Probe für flüssige und feste Fette .....  | 19           |
| 8 Durchführungen .....  | 19           |
| 8.1 Allgemeines.....  | 19           |
| 8.2 Hexan-Ethanol-Verteilung zur Entfernung von störenden Substanzen .....                                      | 20           |
| 8.3 Verseifung.....   | 20           |
| 8.4 Entfernen von biogenen <i>n</i> -Alkanen mit Aluminiumoxid zur Bestimmung der MOSH-Fraktion .....           | 21           |
| 8.5 Aufreinigung vor der Epoxidierung zur Trennung polarer Substanzen .....                                     | 21           |
| 8.6 Epoxidierung der MOAH-Fraktion mit Ethanol zum Oxidieren ungesättigter nicht-aromatischer Verbindungen..... | 21           |
| 8.7 Trennung mittels HPLC-GC.....   | 22           |
| 8.7.1 HPLC-Bedingungen .....  | 22           |
| 8.7.2 GC-Konfiguration.....   | 23           |
| 8.7.3 Konfiguration des Lösemitteldampfaustritts.....   | 24           |
| 8.7.4 Peak-Ermittlung.....  | 24           |
| 8.7.5 Prüfung der Systemeignung.....  | 25           |
| 8.8 Blindlauf.....  | 26           |
| 8.9 Qualitätskontrolle.....   | 27           |
| 9 Ergebnis der Bestimmung .....   | 27           |
| 9.1 Prüfung der Chromatogramme auf ausreichende Epoxidierung und andere maßgebende Parameter .....              | 27           |
| 9.2 Berechnung .....  | 27           |
| 10 Präzision des Verfahrens.....  | 29           |
| 10.1 Wiederholgrenze .....  | 29           |
| 10.2 Vergleichsgrenze .....   | 29           |
| 11 Prüfbericht .....  | 29           |

|  |    |
|--|----|
| Anhang A (informativ) Bilder und Chromatogramme .....  | 31 |
| Anhang B (informativ) Präzisionsdaten .....  | 40 |
| Anhang C (informativ) Alternatives Verfahren für die Epoxidierung der MOAH-Fraktion<br>(Epoxidierung mit Per(oxy)ameisensäure) ..... | 53 |
| C.1 Durchführung .....   | 53 |
| C.2 Validierungsdaten .....  | 53 |
| Literaturhinweise .....  | 55 |

## Bilder

|  |    |
|--|----|
| Bild A.1 — HPLC-UV-Chromatogramm mit charakteristischem Signal- und Druckkanal für eine MOSH/MOAH-Messung .....  | 31 |
| Bild A.2 — Elutionsschema der Stoffklassen der MOSH- und MOAH-Fraktion (oberer Teil) und der für die Grenzen der Fraktionierungsfenster genutzten Verifizierungsstandards (unterer Teil) ..... | 32 |
| Bild A.3 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion des ISTD-Gemischs .....   | 32 |
| Bild A.4 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOAH-Fraktion des ISTD-Gemischs .....   | 33 |
| Bild A.5 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm eines Alkan-Standard-Gemischs von C10 bis C50 zur Prüfung des nicht-diskriminierenden Fraktionstransfers .....  | 33 |
| Bild A.6 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion eines verunreinigten Sonnenblumenöls mit biogenen langkettigen <i>n</i> -Alkanen .....  | 33 |
| Bild A.7 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion eines verunreinigten Sonnenblumenöls (80 mg/kg) nach der Aufreinigung mit Aluminiumoxidsäule .....                                      | 34 |
| Bild A.8 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOAH-Fraktion eines verunreinigten Sonnenblumenöls .....  | 34 |
| Bild A.9 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOAH-Fraktion eines verunreinigten Sonnenblumenöls (15 mg/kg) nach der Epoxidierung .....   | 35 |
| Bild A.10 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion eines aufgereinigten Kokosfetts .....  | 35 |
| Bild A.11 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion eines aufgereinigten Kokosfetts .....  | 35 |
| Bild A.12 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion mit POSH-Gehalt .....  | 36 |
| Bild A.13 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion mit PAO-Gehalt .....   | 36 |
| Bild A.14 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion einer durch Harzligomere (ROSH) verunreinigten Probe .....   | 37 |
| Bild A.15 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOAH-Fraktion einer durch Harzligomere (ROAH) verunreinigten Probe .....   | 37 |
| Bild A.16 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion einer durch einen synthetischen Schmierstoff (PAO) verunreinigten Kakaobutterprobe .....   | 38 |
| Bild A.17 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion einer durch einen synthetischen Schmierstoff (PAO) verunreinigten Kakaobutterprobe .....   | 38 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Bild A.18 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm von MOH (MOSH und MOAH) — Grenzwert für das Verhältnis von Signal und Rauschen .....</b>  | <b>39</b> |
| <b>Bild A.19 — HPLC-GC-FID-Chromatogramm der MOSH-Fraktion — Integration von nicht getrennten störenden Substanzen.....</b>  | <b>39</b> |
| <br>   |           |
| <b>Tabellen</b>  |           |
| <b>Tabelle 1 — Gradientenprogramm für die Trennung von MOSH und MOAH auf einer Kieselgelsäule mit Strömungsumkehr nach 6 min und Rekonditionierung nach 15 min .....</b> | <b>22</b> |
| <b>Tabelle 2 — Fraktionen nach Literaturhinweis [8] .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>Tabelle B.1 — Festlegung der Proben .....</b>   | <b>40</b> |
| <b>Tabelle B.2 — Validierungsdaten für MOSH [C10-C50] in unterschiedlichen Pflanzenölen .....</b>  | <b>41</b> |
| <b>Tabelle B.3 — Validierungsdaten für MOAH [C10-C50] in unterschiedlichen Pflanzenölen.....</b>   | <b>42</b> |
| <b>Tabelle B.4 — Validierungsdaten für MOSH [C10-C16] in unterschiedlichen Pflanzenölen .....</b>  | <b>43</b> |
| <b>Tabelle B.5 — Validierungsdaten für MOSH [C16-C20] in unterschiedlichen Pflanzenölen .....</b>  | <b>44</b> |
| <b>Tabelle B.6 — Validierungsdaten für MOSH [C20-C25] in unterschiedlichen Pflanzenölen .....</b>  | <b>45</b> |
| <b>Tabelle B.7 — Validierungsdaten für MOSH [C25-C35] in unterschiedlichen Pflanzenölen .....</b>  | <b>46</b> |
| <b>Tabelle B.8 — Validierungsdaten für MOSH [C35-C40] in unterschiedlichen Pflanzenölen .....</b>  | <b>47</b> |
| <b>Tabelle B.9 — Validierungsdaten für MOSH [C40-C50] in unterschiedlichen Pflanzenölen .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>Tabelle B.10 — Validierungsdaten für MOAH [C10-C16] in unterschiedlichen Pflanzenölen.....</b>  | <b>49</b> |
| <b>Tabelle B.11 — Validierungsdaten für MOAH [C16-C25] in unterschiedlichen Pflanzenölen.....</b>  | <b>50</b> |
| <b>Tabelle B.12 — Validierungsdaten für MOAH [C25-C35] in unterschiedlichen Pflanzenölen.....</b>  | <b>51</b> |
| <b>Tabelle B.13 — Validierungsdaten für MOAH [C35-C50] in unterschiedlichen Pflanzenölen.....</b>  | <b>52</b> |
| <b>Tabelle C.1 — MOAH-Gehalt für den Satz von Proben aus dem Ringversuch, mit Epoxidierung mit <i>m</i>-CPBA.....</b>  | <b>53</b> |
| <b>Tabelle C.2 — MOAH-Gehalt für den Satz von Proben aus dem Ringversuch, mit Epoxidierung mit Per(oxy)ameisensäure.....</b>   | <b>54</b> |